

Korean Journal of HBP Surgery

Vol. 5. No. 1. 2001

## 가토의 위장관 및 담췌관에서의 내시경하 봉합사 안전성 및 유해성 검증

연세대학교 의과대학 외과학 교실

채윤석, 최진섭, 박영년<sup>1</sup>, 김경식, 이우정, 김병로

Stability and Safety of Laploop under the Endoscopic Surgery of Rabbits

Department of Surgery and <sup>1</sup>Department of Pathology, College of Medicine,  
Yonsei University, Korea

Yoon-Seok Chae, M.D., Jin Sub Choi, M.D., Ayoung-Nyun Park, M.D., I,  
Kyung-Sik Kim, M.D., Woo-Jung Lee, M.D., Byong-Ro Kim, M.D.

### Abstract

**Background/Aims** : Along with the expansion of the field of laparoscopic surgery, many laparoscopic instruments have been developed and these all together made laparoscopic surgery possible in many operative procedures which used to be considered impossible to be done using a laparoscope.

Suturing is a technique quite often required during laparoscopic surgery and so far we have used imported suture material. In this article, we have compared the safety and harmfulness of suture material developed domestically in Korea with those imported using house rabbits.

**Methods** : A total of 40 white house rabbits from New Zealand weighing 3.0-3.4 Kg were used from July 1, 2000 until April 30, 2001. Under general anesthesia, we created a pneumoperitoneum using a veress needle with a pressure of 10 mmHg followed by insertion of a 5mm laparoscope right above the umbilicus and two 5mm trocars were inserted in the right and left midclavicular lines 5cm below the costal margin. After perforating the pylorus of the stomach using laparoscopic scissors, we sutured two sites using Laploop and then perforated the body of the stomach and again sutured two sites but this time using Vicryl #3-0 for comparison with Laploop. 10 house rabbits were sacrificed each on post operation days 10, 20, 30 and 40 and tissues obtained from those house rabbits were compared using the Sewell method.

**Results** : Suturing and ties were done without any problems and there were no postoperative complications or deaths. On postoperation days 10 and 20, Laploop showed a moderate degree of tissue reaction proved by a Sewell score of 57 and 48 respectively and on postoperation days 30 and 40, a mild to moderate degree of tissue reaction occurred with a S score of 36 and 33 respectively. In models using Vicryl, the S scores were 67 and 62 on postoperation days 10 and 20 respectively showing a moderate degree of tissue reaction and on postoperation days 30 and 40, it showed a mild to moderate degree of tissue reaction with a S score of 52 and 44 respectively which is similar to the results obtained by Laploop.

**Conclusion** : Imported Vicryl and Laploop were both applicable in terms of biologic compatibility but Laploop was easier to apply, more cost effective compared to Vicryl but most of all, there were no complications such as a loosening of a knot or a knot being undone. Therefore it could be concluded

that Laploop shows a promising future as a suture material in laparoscopic surgery.

Key Word : Laparoscopy, Suture material

중심단어: 복강경, 봉합사

## 서론

복강경수술은 1987년 프랑스의 의사인 Mouret 씨가 처음으로 복강경을 이용한 담낭절제술을 시행하였고, 우리나라에 도입된지 10여년이 지나 국내에도 많은 병원들이 내시경적 담낭절제술, 충수돌기절제술, 비장절제술, 부신절제술, 간절제술, 위절제술, 복강경 보조 대장절제술 등 이용이 되지 않은 분야가 없을 정도로 많이 시행되고 있다.<sup>1</sup> 그러나 이러한 수술을 하는데 있어서 만나게되는 문제점의 하나는 크기가 너무 커서 클립으로 해결되지 않는 담낭관의 결찰이라든지 클립으로 지혈이 되지 않는 출혈을 해결하는데 있어서 복강경적 봉합이 필요한 경우를 종종 만나게 된다. 이러한 경우 지금까지는 고가의 외국산 봉합사를 사용해 왔었다. 이러한 문제를 해결하고자 국내에서 Laploop<sup>®</sup>이라는 봉합 기구를 개발하였기에 이의 안정성 및 유해성을 검증하기 위하여 가토의 위를 이용하여 실험한 결과를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 대상 및 방법

뉴질랜드산 흰색 가토중 몸무게가 3.0-3.4kg인 40마리를 대상으로 하였으며 마취방법은 Atropine 0.1ml/kg을 주사마취 5분전에 허벅지에 근육하였 으며, Ketamine 1ml/kg과 Rompun 0.2ml/kg를 합제하여 정맥주사 하였다. Ketamine은 약효지속기간이 40-60분이며 수술도중 동물이 깨었을 때에는 처음용량의 50%를 첨가 주사는 하는 방식으로 마취를 한 후 수술하였다. 자세는 앙와위 자세로 하였으며 배 전체를 제모 한 다음 사람과 마찬가지로 배꼽 근처에 피부 절개 한 후 양쪽을 포검자로 집어 거상한 다음 Veress 침으로 투관후 CO<sub>2</sub> 가스를 주입하여 압력이 10mmHg가 되도록 하였다. 5mm 복강경을

Table. 1 Tissue reaction diameter grading

Inflammation reaction diameter	Grade
0.01-0.25	1
0.26-0.35	2
0.36-0.50	3
0.51-1	4
1.1-2.0	5
2.1-3.0	6
3.1-4.0	7
over 4.1	8

Table. 2 Cellularity grading

Cells per immersion field	Grade
1-5	1
6-15	2
16-20	3
21-35	4
36-50	5
51-100	6
101-150	7
over 150	8

Table. 3 Histologic parameters and weighting factors

Cell type	Weighting factor
Diameter of inflammatory reaction	1
Neutrophils	2
Eosinophils	3
Lymphocytes	4
Giant cells	5
Fibroblasts	6
Histiocytes	7
overall cell density	8

책임저자 : 이우정, 서울시 서대문구 신촌동 134번지 우. 120-752

연세대학교 의과대학 외과학교실

TEL: 02-361-5548 FAX: 02-313-8289

E-Mail: wjlee@yumc.yonsei.ac.kr

Table. 4 Tissue reaction rating

Score(S)	Weighting factor
0-16	Very slight
17-32	Slight
33-48	Slight to moderate
49-64	Moderate
65-80	Moderate to marked
81-96	Marked
97-112	Marked to extensive
over113	Extensive

위한 5mm Trocar를 배꼽 바로 위에 천자하였으며 복강경을 삽입한후 두 번째 Trocar를 천자하고자 하는 부위를 보면서 우측 늑골모서리에서 밑으로 5cm 하방으로 중간 쇄골선상에 5mm Trocar를 천공하였으며 같은 방법으로 대칭되는 반대쪽에 동일한 방법으로 5mm Trocar를 천자하였다. 내시경 가위로 가토의 위의 유문부를 1.5cm가량 절개하여 실험하고자 한 Laploop® (Polyglycolic acid, Sejong Medical)로 2바늘 봉합 결찰하였다. 그리고 위의 체부쪽에 같은 방법으로 1.5cm 정도 절개를 한 후 비교하고자 한 Vicryl® 3#0 (Polyglactin 910, Jhonson & Jhonson Int) 로 2 바늘 봉합 하였다. 술후 10일째, 20일째, 30일째, 40일째 안락사를 시킨후 조직을 얻었으며 즉시 10% 포르말린 용액에 24시간 고정하였다. 표본 조직을 봉합사가 있는 부위에서 가로와 세로방향으로 조직을 자른 후 파라핀 고정을 하였다. 5µm 두께로 절편하여 Hematoxylin and Eosin 염색을 하였고 조직학적인 평가 방법은 Swell 방법을 사용하였다. Sewell 방법은 조직표본을 객관적으로 비교하는 방법으로 염증반응의 크기 뿐만 아니라 주위에 침투되어있는 염증세포의 개수와 각각 염증세포의 중요정도에 따라 점수를 달리하여 합산하여 평가하는 방법이다.<sup>2,3</sup> 저자들이 사용한 프로토콜은 다음과 같다.

봉합사주위에 생긴 염증반응의 두께를 봉합사의 가장자리에서 보루(vallum)이라고 부르는 신생혈관이 생성된 곳까지의 거리를 측정하였고 1에서 8까지 등급을 나누었다(Table. 1). 봉합사의 염증 반응이 생긴곳의 염증세포의 개수는 액침시아(immer-

sion field)상 침투한 호중구, 호산구, 조직구, 거대세포, 림프구, 섬유아세포의 평균 세포수를 구하였다. 그리고 액침시아상 세포의 개수의 평균을 계산하고 개수에 따라 등급을 1에서 8까지 나누었다(Table. 2). 염증반응의 직경, 여러형태의 세포수 그리고 총세포수에 대하여 각각 weighting factor를 부여하였다(Table. 3). 그리고 이러한 각각의 요소들에 대하여 weighting factor를 곱하여 총 합산이 각각 봉합사에 대한 조직반응 점수가 되는 것이다(Table. 4).

### 결과

술중 봉합 및 매듭결찰은 부드럽게 결찰 되었으며 술후 관찰중 가토의 창상감염이나 복강내 농양 형성, 범발성 복막염, 사망과 같은 어떤 합병증도 발생하지 않았다. 수술도중 위를 천공하였을 때 금식 처리가 잘되지 않아 위내용물이 복강내로 흘러 나왔으나 세척 및 거즈로 닦아낸 것으로 충분하였다. Vicryl®(Polyglactic acid) 인 경우 술 후10일째와 20일째는 각각 S= 67, 62를 보여 중간정도의 조직반응을 보였고, 술후 30일째와 40일째는 각각 S= 52, 44로 약간과 중간사이 정도의 조직반응을 보였다(Table. 5). Laploop®(Polyglycolic acid)의 경우에도 술후 10일째 20일째 각각 S= 57, 48로 중간정도의 조직반응을 보였고, 술후 30일째와 40일째는 S 값이 각각 36, 33으로 약간과 중간사이 정도의 조직반응을 보였다(Table. 6). 양군간에 차이는 없었다. Fig. 3은 각각의 봉합사에 대한 시간경과에 따른 조직반응 정도를 나타낸 것이다

### 고찰

외과영역에서 복강경수술의 영역이 날로 증가되고 있고 이에 따라 다양한 기구들이 개발되어져 과거에는 복강경수술로 다룰 수 없는 분야가 가능하게 되었다. 이에 따라 복강경적 외체의 봉합사 및 기구가 많이 사용되어지고 이에 따라 외화의 낭비 뿐만 아니라 수술원가의 상승으로 복강경수술을 받는 환자에게 부담이 되어 양질의 수술을 받는 기회를 놓치는 경우까지 초래되어 이에 대한 국산화가 시급하게 되었다. 이에 세종메디칼에서 국산용 봉합사 및 기구를 개발하였기에 외국산 봉합사와 비교

Table. 5. Tissue reaction to Vicryl® (Polyglactic acid)

Date	Inflammatory reaction diameter	Cell density	Cell type						Total
			H	F	L	GC	N	E	
10 days	12	17	6	6	6	4	8	4	63
20 days	10	15	7	4	6	4	8	4	59
30 days	9	13	6	4	4	2	8	3	49
40 days	9	13	3	3	6	2	2	3	41

H= Histiocyte; F=Fibroblast; L=Lymphocyte; GC= Giant cells; N= Neutrophils; E= Eosinophils

Table. 6 Tissue reaction to Laploop® (Polyglycolic acid)

Date	Inflammatory reaction diameter	Cell density	Cell type						Total
			H	F	L	GC	N	E	
10 days	10	14	7	5	4	6	5	6	57
20 days	10	8	6	4	6	6	4	4	48
30 days	8	8	3	3	4	4	2	4	36
40 days	8	7	3	3	2	4	2	4	33

H= Histiocyte; F=Fibroblast; L=Lymphocyte; GC= Giant cells; N= Neutrophils; E= Eosinophils.



Fig. 1. Polyglactic acid(Vicryl) suture thread at 30 days post-implantation into the gastric wall. Tissue reaction was graded as moderate (S = 49).

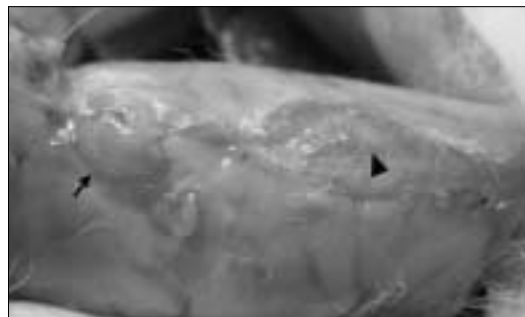


Fig. 3. Photograph shows serosal reaction of stomach wall at 30 days after suture thread implantation, (arrow: Laploop, arrow head: Vicryl)

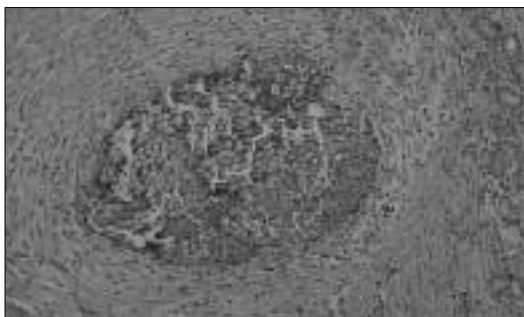


Fig. 2. Photomicrograph showing the suture track of Polyglycolic acid (Laploop®) detectable, 30 days after implantation into the gastric wall. Tissue reaction was graded as slight to moderate (S = 36)

하게 되었다.

세종메디칼의 Laploop®(Polyglycolic acid, Dexon)은 기구를 다루는데 어려움은 없었으며 사용방법도 어렵지 않았다. 바늘도 스키모양으로 생겨서 복강경적 검자로 봉합하는데 큰 어려움은 없었으며 매듭은 봉합사가 메끄러워 쉽게 되었고 매듭이 된후 풀어지지 않았다. 매듭이 느슨해져 풀어진다면 이로인하여 범발성 복막염이 생긴 경우는 없었다. 술후 장막반응은 Vicryl® 과 Laploop® 사이에 육안적으로는 구별이 어려울 정도였다(Fig. 3).

Vicryl®(Polyglactic acid)는 1974년에 도입된 봉합사로 lactide와 glycolide의 혼성중합체로 여기에

polyglatic 370 과 calcium stearate로 입힌 것이다. Laploop<sup>®</sup> 과 마찬가지로 술후 60-90일 경과하면 가수분해되어 흡수되는 것으로 되어있다.<sup>4</sup> 본 연구에서는 Vicryl<sup>®</sup> 이 수치상 조직반응점수(S)가 Laploop<sup>®</sup>보다 높게 나왔으나 큰 의미는 없었다.

Laploop<sup>®</sup>(Polyglycolic acid)은 100% uncoated polyglycolic acid의 homopolymer로 만들어진 봉합사로 술후 7-10일까지는 흡수되지 않는 특성이 있고 그 후 장선(Catgut)은 단백분해 되는데 반해 Laploop 은 가수분해 되어 60-90일 지나면 흡수됨으로 대부분의 수술에서 유용하게 쓰일 수 있는 봉합사이다.<sup>5-7</sup>

Laploop<sup>®</sup>(Polyglycolic acid) 조직학적 소견은 처

음부터 지속적인 낮은 염증반응을 보였고, 술후 10 일째는 60으로 중중도에서 30일째에는 39로 경중도의 염증반응을 보임으로 생물학적 적합성을 보였고 주로 호산구가 계속적으로 증가된 소견을 보였는데 이는 위를 천공한 다음 봉합할 때 조직사이에 음식물이 끼어 들었기 때문이라고 생각된다.

결론적으로 외국산 Vicryl<sup>®</sup> 과 국산 Laploop<sup>®</sup> 과의 생물학적 적합성에서 모두 적합하였으며 Laploop<sup>®</sup> 은 사용하기에 편하고 외국산에 비해 값이 저렴하며, 봉합후 매듭이 풀려서 생기는 합병증이 단 한 경우도 발생하지 않아 앞으로 복강경적 봉합 및 결찰에 적합하다고 생각된다.

### 참고문헌

1. Lee SG, Lee BH, Jang HJ, Min BC. Clinical experience of laparoscopic laser cholecystectomy. J Kor Surg Soc 1997;7:369-373
2. Molea G, Schonauer F, Bifulco G, D' Angelo D. Comparative study on biocompatibility and absorption times of three absorbable monofilament suture materials. Br J Surg 2000;53:137-141
3. Sewell WR, Wiland J, Craver BN. A new method of comparing sutures of ovine catgut with sutures of bovine catgut in three species. Surg Gynecol Obstet 1955;100:483-94
4. Ronald LM, Barry W, Darryl WH. A review of sutures and suturing techniques. J Dermatol Surg Oncol 1992;18:785-795
5. Rahman MS, Way S. Polyglycolic acid surgical sutures in gynecologicla surgery. J Obs Gyn Brit Comm 1972;79:849
6. Riddick DH, DeGrazia CT, Maenza RM. Comparison of polyglactic and polyglycolic acid sutures in reproduction tissue. Fertil Steril 1977;28:1220-1225
7. Bagi P, Jendresen M, Kirkegaard P. Early local stoma comlications in relation to the applied suture material : Comparison between monofilament and multifilament sutures. Dis Colon Rectum 1992;35:739-742